

⑤ 日本国特許庁(JP)

⑥ 特許出願公開

⑦ 公開特許公報(A) 平4-125459

⑧ Int.Cl.⁸

識別記号

庁内整理番号

⑨ 公開 平成4年(1992)4月24日

G 01 N 27/07

7370-2J

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑩ 発明の名称 ワイヤメッシュ型ボイド計

⑪ 特 願 平2-244030

⑫ 出 願 平2(1990)9月17日

⑬ 発 明 者 村 田 寛 人 茨城県日立市森山町1168番地 株式会社日立製作所エネルギー研究所内

⑭ 発 明 者 渡 明 彦 茨城県日立市森山町1168番地 株式会社日立製作所エネルギー研究所内

⑮ 発 明 者 相 馬 尚 志 茨城県日立市森山町1168番地 株式会社日立製作所エネルギー研究所内

⑯ 発 明 者 河 村 勉 茨城県日立市森山町1168番地 株式会社日立製作所エネルギー研究所内

⑰ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑱ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

ワイヤメッシュ型ボイド計

2. 特許請求の範囲

1. それぞれ周波数の異なる交流電圧を印加した複数の導電性ワイヤを平行に配し、前記ワイヤと非接触で電圧状に他の導電性ワイヤを接続し、前者のワイヤには印加した交流電圧の周波数を昇降する導波フィルタ及び信号検出のための検出回路を接続し、前記電圧状ワイヤを気相と液相の二相流中に設置して、前記の電圧の周波数による出力電圧の変化及び出力電流の変化した周波数からボイド率およびその空間位置を検出して二次元ボイド率分布を測定するワイヤメッシュ型ボイド計において、

前記電圧を流すワイヤを浸漬する点でそれぞれ絶縁して接続したことを特徴とするワイヤメッシュ型ボイド計。

2. 請求項1において、すべてのワイヤの交差点で、交差するワイヤの上下の位置関係を調整す

る交差点と通じたワイヤメッシュ型ボイド計。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、化学プラント等の設備と気相が混在して流動するシステムやボイラ、原子炉等のように液体を加圧して発生した蒸気をとりだして発電等に利用するシステム、及び、これらを模擬した実験装置において、気相の存在割合（ボイド率）を測定するためのボイド計に係り、特に、導電性ワイヤを流す状に配して、ワイヤの交差点における気相の存在を、周波数の異なる交流電圧の変化から検出することにより、二次元ボイド率分布を求めるワイヤメッシュ型ボイド計に関する。

〔従来の技術〕

化学プラント等では、液相と気相が混在した二相流として流動することが多い。またボイラや原子炉などでは、作動液体（一般には水）を加圧して蒸気を発生させるため、気液二相流状態で機器内を流動する。気相の占める体積割合はボイド率と呼ばれ、二相流の流動現象を支配する重要な因子

の一つである。このため、ボイド率を測定する方法や装置（ボイド計）がこれまでに数多く開発されている。

ボイド計として最も一般的なものは、加針式ボイド計である。これは、針状の電極を二相流中に挿入し、電極と電極間の電気抵抗の差を電圧降下の差化として検出するものである。

近年、特開昭57-35381号明細書に記載されているように、交差する複数の導電性ワイヤの電気抵抗の差化からボイド率を測定するワイヤメッシュ型ボイド計が開発された。また、特開昭51-119453号公報では、異なる所結度の交流電圧をワイヤに印加し、これを両端電圧差することにより、二次元ボイド率分を同時に測定することのできるワイヤメッシュ型ボイド計が開発された。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記したワイヤメッシュ型ボイド計に示される従来の技術は、次の三点が未だ十分でない。第一の問題は、検出される抵抗値に誤差があるものである。ワイヤメッシュ型ボイド計では、交差するワイヤ

間の電極の距離による電圧降下の差化を電圧降下として検出するため、交差するワイヤは、一定の距離に等間隔に設けなければならない。このため、検出できる気泡径は、この間隔と二本のワイヤの径の和よりも大きいことが必要であり、これ以下の気泡は検出されないという問題がある。

また、第二の問題は、ワイヤメッシュ型ボイド計の精度である。ワイヤの径は、要求される測定精度にもよるが、一般には0.1〜0.5mm程度の細いものが使用される。ワイヤは、両端をボイド計ユニットの内部に接続して支持されているだけのため、二相流の流路が歪く歪つた場合には振動等の原因により、検出することもある。

第三の問題は、ワイヤの熱膨張による伸びや振動によるワイヤ相互の接触の問題である。二相流は、一般に高温状態であるため、製作時との膨張差によるワイヤが弛緩して、交差するワイヤとの間隔が変化する時より大きくなり、場合によっては接触する。このとき、電極どうしが接触すると間隔の短縮のため気泡を検出することができない。

- 3 -

また、流路の大きい場合には流速によってもワイヤの間隔がせまくなり接触するため、交差するワイヤの間隔はあまり小さくできず、その結果、第一の問題と関連して述べたように、測定できる気泡径が限定される。

本発明の目的は、これらの三つの問題を解決し、測定可能な気泡径の下限値を小さくし、ワイヤの強度を向上させ、交差するワイヤどうしの接触による短絡を防ぐことができるワイヤメッシュ型ボイド計を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的は、以下の手段によつて達成される。すなわち、交差するワイヤを各交差点で絶縁した上で検出すればよい。

〔作用〕

本発明になるワイヤメッシュ型ボイド計は、ワイヤの交差点で、下層のワイヤは下部に導電部（電極）を、上層のワイヤは上部に導電部（電極）を、それぞれ、設け、それ以外の部分は絶縁材で絶縁する。また、これらのワイヤは交差点で横交

に設置してある。

従来のワイヤメッシュ型ボイド計では、層2層に示すように、交差するワイヤは、相互に一定の間隔1だけ離れて設置されている。このため、検出可能な気泡径は、気泡の直径をD、ワイヤの直径をdとすると、

$$D \geq 2d + 1 \quad \text{--- (1)}$$

を満足する必要がある。これに対して、本発明のワイヤメッシュ型ボイド計では、測定可能な気泡の直径は、層3層に示すように、

$$D \geq 2d = L \quad \text{--- (2)}$$

となるため、より小さな気泡でも検出することができ。

また、ワイヤを交差点で絶縁して検出したため、膨張が向上し、熱膨張や振動によつて電極が接触することがなくなるため、電気的に短絡することもない。

なお、層2層及び層3層は、それぞれ従来の本発明のワイヤメッシュ型ボイド計における、ワイヤと検出される気泡の位置と出力される電圧値

- 4 -

- 428 -

- 5 -

号の図表を示したものである。符号の説明は、図表で述べておらず、図表の図表は図表の図表でよい。
〔実施例〕

以下、本発明を実施例により詳細に説明する。

第1図及び第4図に、本発明の最も基本的な構成を示した。ワイヤメッシュ型ポイド計は、電圧計1に導電性ワイヤを張り、それぞれ電圧を印加するように接続した。ワイヤ2には交流電圧を印加し、それぞれ電圧の異なる交流電圧を印加する。ワイヤ3には、印加した電圧に相当する電圧フィルタ及び整流回路が接続した交流電圧の電圧だけ検出されている。

ワイヤの交差点では、下側のワイヤは下部に導出部(電極)をもち、上側のワイヤは上部に導出部(電極)をもち、それぞれ、図1、それ以外の部分は接続部で接続する。また、ワイヤとは交差点で接続してある。

このような構成とすることにより、測定可能な電圧の最小値を小さくできるとともに、ワイヤの電圧を向上させ、さらに、ワイヤの伸びや曲

による電圧のずれのずれも防ぐことができる。

第5図は、本発明の他の実施例を示すワイヤメッシュ型ポイド計のワイヤの拡大図である。第4図と異なる点は、すべてのワイヤの交差点で、交差するワイヤの上下の位置関係を調整する交差点と逆にした点である。このような構成とすることにより、第1図及び第4図に示した実施例に比べて、ワイヤをより密に張り付けることができる。

〔発明の効果〕

本発明によれば、測定可能な電圧の最小値を小さくできるので、ポイド率の測定精度を向上させることができる。また、ワイヤの電圧が向上するので、耐久性の高いワイヤメッシュ型ポイド計を提供することができる。電圧の図表を調べることもできるため、電圧の図表が不確かなこともない。さらに、電圧が十分な場合は、ワイヤを小さくすることにより、測定可能な電圧の最小値を小さくする方向もとれるため、測定精度の向上が図れる。

4. 図表の電圧の図表

7.

8.

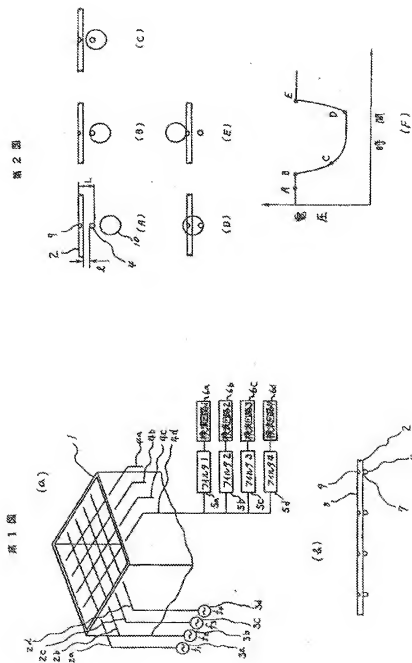
第1図は、本発明のワイヤメッシュ型ポイド計の一実施例を示す図表。第2図は、従来のワイヤメッシュ型ポイド計において、測定される電圧及びワイヤの位置関係と出力される電圧図表を示す図表。第3図は、本発明によるワイヤメッシュ型ポイド計において、測定される電圧及びワイヤの位置関係と出力される電圧図表を示す図表。第4図は、第1図に示したワイヤメッシュ型ポイド計のワイヤの接続方法を示す図表。第5図は、本発明の他の実施例によるワイヤの接続方法を示す図表である。

1…ワイヤメッシュ型ポイド計の図表、2…交流電圧印加用ワイヤ、3…交流電圧、4…電圧計等検出用ワイヤ、5…電圧フィルタ、6…整流回路、7…検出部、8…検出部、9…導出部(電極)、10…電極。

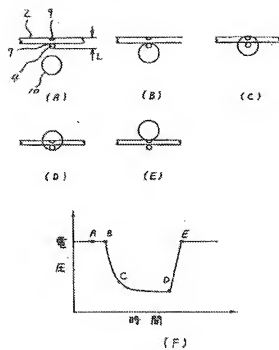
代理人 弁護士 小川勝男



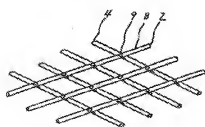
8.



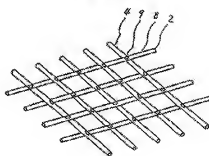
第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖



Reference 2: (JP No. 04-125459)

Next, an embodiment of the invention will be described in details. Figs. 1 and 4 show the most basic construction of the present invention. The wire-mesh type void meter comprises a working body 1 having wires 2 and 4 arranged normal relative to each other. AC sources 3 are connected to the wires 2 for applying AC voltages of differing frequencies thereto. The wires 4 are connected to band filters 5 and demodulation circuits 6 by a number of the application of the AC voltages thereto.

At each intersection of the wires, the lower wire 4 has, at its lower side, an exposed portion (electrode) 9, whereas the upper wire has, at its upper side, an exposed portion (electrode) 9. The other portions of the wires are covered with insulating material. Also, the wires 2 and 4 are bonded to each other at the intersections thereof.

With the above-described construction, it is possible to reduce the minimum diameter of bubbles detectable, to improve the strength of the wires, and also to restrict short circuit between the electrodes due to elongation and/or vibration of the wires.